

#2-3-2602
Priority Papers

jc979 U.S. PTO
10/078074
02/14/02



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

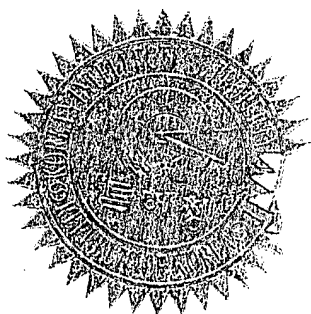
This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2001년 제 49519 호
Application Number PATENT-2001-0049519

출원 년 월 일 : 2001년 08월 17일
Date of Application AUG 17, 2001

출원 인 : 삼성전기주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.

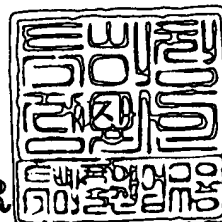
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2001 년 09 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.08.17
【발명의 명칭】	다기능 액츄에이터
【발명의 영문명칭】	Multi functional actuator
【출원인】	
【명칭】	삼성전기 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【지분】	100/100
【대리인】	
【성명】	조용식
【대리인코드】	9-1998-000506-3
【포괄위임등록번호】	1999-007147-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정석환
【성명의 영문표기】	CHUNG, SEUK HWAN
【주민등록번호】	690430-1691416
【우편번호】	442-370
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄동 임광 아파트 4-1502
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 조용식 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	1 면 1,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	12 항 493,000 원
【합계】	523,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통



【요약서】

【요약】

본 발명은 내면에 공간을 가지고 있으며 내측에 홈을 마련하고 있는 케이스와, 상기 케이스의 상단부에 외측단부가 고정되는 음향 발생용 떨림판과, 상기 떨림판의 하단에 고정된 보이스 코일과, 수직으로 착자된 마그네트와, 상기 마그네트에 부착되어 자계를 형성하는 어퍼 플레이트와, 상기 마그네트와 함께 자계를 형성하는 요크와, 상기 요크 및 웨이트를 포함하는 진동질량을 지지하는 상측 판 스프링 및 하측 판 스프링과, 상기 케이스의 하단부에 설치되어 상기와 같이 형성된 자속의 일부를 이용하여 진동을 발생시키는 진동발생용 코일로 구성되는 다기능 액츄에이터를 포함하는 휴대폰, 페이지 등 이동통신 단말기의 낙하 전후에도 상기 판 스프링의 변형을 방지할 수 있는 구조를 제공함으로써 이동통신 단말기에 사용되는 액츄에이터의 신뢰성 저하를 방지하고 진동특성을 향상시키고자 하는 것이다.

【대표도】

도 5

【색인어】

액츄에이터



【명세서】

【발명의 명칭】

다기능 액츄에이터{Multi functional actuator}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 의한 다기능 액츄에이터의 일례를 보이는 단면도,

도 2는 일반적인 액츄에이터의 낙하방향에 따라 작용하는 모우멘트를 나타내는 도면,

도 3은 일반적인 판 스프링을 나타내는 도면,

도 4는 본 발명의 제 1 실시 예를 보이는 다기능 액츄에이터 단면도,

도 5 및 6은 본 발명에 의한 판 스프링을 나타내는 사시도,

도 7은 본 발명의 제 2 실시 예를 보이는 다기능 액츄에이터의 단면도,

도 8 및 9는 판 스프링에 작용하는 외력을 모델링한 개념도,

도 10은 본 발명에 의한 판 스프링의 물결무늬 형상의 절곡부를 나타내는 도면,

도 11은 본 발명에 의한 판 스프링의 뾰족무늬 형상의 절곡부를 나타내는 도면,

도 12 및 13은 본 발명에 의한 스파이럴 형상의 판스프링 탄성부에서 원주 외측이 절곡된 형상의 절곡부를 나타내는 도면,

도 14는 본 발명에 의한 판 스프링의 비틀림에 의한 트위스팅부를 나타내는 도면.



<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

101: 떨림판	102: 보이스 코일
103: 어퍼 플레이트	104: 마그네트
105: 요크	106: 웨이트
107: 상측 판 스프링	108: 케이스
109: 하측 판 스프링	110: 진동발생용 코일

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<18> 일반적으로 다기능 액츄에이터는 전기 및 전자적으로 수신되는 음성신호 또는 미리 입력된 벨 또는 멜로디를 사람이 들을 수 있는 소리로서 출력시키거나 진동신호를 착신신호로 출력시키는 기능을 한다. 이러한 다기능 액츄에이터의 기능은 최근 핸드폰, 페이지 등 이동통신 수단에 이용되어 왔으나 항상 휴대하고 다니게 되며 복잡한 장소에서 사용해야 하기 때문에 사용자의 의도와는 무관하게 떨어뜨리게 된다거나 혹은 단단한 상대물과 충돌하는 등의 충격을 가하게 되며 그로 인해 내부의 구조물 등의 변형을 발생시킬 수 있다.

<19> 따라서 이러한 예상 밖의 충격에 대해서도 견딜 수 있는 구조를 갖춘 다기능 액츄에이터의 필요성이 증대되고 있다.

<20> 최근 핸드폰 등 이동통신 수단에 사용되는 일반적인 다기능 액츄에이터는 도 1에 도시된 바와 같은 구조로서 내면에 공간을 가지고 있으며 내측에 홈을 마

련한 케이스(8)와: 상기 케이스의 상단부에 외측단부가 고정되는 음향 발생용 떨림판(1)과: 상기 떨림판의 하단에 고정된 보이스 코일(2)과: 수직으로 착자된 마그네트(4)와: 상기 마그네트에 부착되어 자계를 형성하는 어퍼 플레이트(3)와: 상기 마그네트와 함께 자계를 형성하는 요크(5)와: 상기 요크와 함께 진동체를 구성하는 웨이트(6)와: 상기 케이스의 홈에 고정되는 스파이럴 형상의 판 스프링(7,9) 및 상기 케이스(8)내에 설치되어 자계내에 형성된 자속을 이용하여 진동을 발생시키는 진동발생용 코일(10)로 구성된다.

<21> 이 때 이들 상호간의 위치 및 조립상태가 외부에서 가해지는 충격이나 외란에 의해 변형된다면 상기 다기능 액츄에이터는 그 기능을 수행하는 것이 불가능하게 된다.

<22> 따라서 휴대폰, 페이지 등 이동통신 단말기에 사용되는 부품에 있어서는 사전에 일정 높이에서 제품을 다양한 각도 및 방향으로 낙하시키는 시험을 하게 되는데 상기 다기능 액츄에이터에 있어서도 이러한 시험이 동반된다.

<23> 상기 시험은 대상이 되는 제품인 다기능 액츄에이터를 소정의 높이에서 충격을 가하기 위하여 지그를 사용하게 되는데 제품의 상면, 하면 및 측면으로 각각 수회씩 반복하여 낙하시키게 된다. 이 때 대향하는 낙하면은 제품에 통상 충격을 줄 수 있을 정도로 단단한 재질인 철판을 사용하게 된다.

<24> 상기과 같은 시험에 의해 낙하 전후의 제품 상태를 체크해 보았을 때 종래의 일반적인 다기능 액츄에이터의 경우 대부분의 변형은 주로 측면 낙하시에 케이스(8)와 판 스프링(7) 사이에서 발생하게 되는데, 이는 상기 판 스프링의 스파



이럴 형상의 원주방향을 따라 회전 모우멘트(M)가 발생하게 되기 때문이다. 도 2는 이러한 회전 모우멘트를 나타내는 도면이다.

<25> 도 3은 일반적인 판 스프링의 형태를 나타내는 것으로서 상기 판 스프링은 케이스 내측에 마련된 홈에 고정되어 지지되는데 이 때 웨이트를 지지하는 역할을 수행하며 상기 웨이트의 질량과 함께 계의 고유진동수를 결정하는 역할을 하여 입력되는 가진 주파수에 따른 음향 및 진동의 발생에 영향을 미치게 된다.

<26> 즉 계의 고유진동수를 결정하는데 중요한 역할을 하는 질량(m)과 스프링 상수(k)의 값이 변화하지 않도록 하는 것이 요구되는 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서 상기 다기능 액츄에이터의 내부에서 진동질량의 위치를 고정시키고 있으며 상기 질량이 진동을 할 때 질량과 함께 계의 고유진동수를 결정하는 인자인 탄성계수를 갖는 판 스프링의 특성이 변화하는 것을 방지하는 것이 목적이 된다.

<28> 따라서 상기 판 스프링의 변형을 방지할 수 있는 구조를 제공함으로써 이동통신 단말기에 사용되는 액츄에이터의 신뢰성 저하를 방지하고 진동특성을 향상시키고자 하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 상기의 목적을 실현하기 위하여 본 발명에 따른 다기능 액츄에이터는 내면에 공간을 가지고 있으며 내측에 홈을 마련한 케이스와: 상기 케이스의 상단부에 외측단부가 고정되는 음향 발생용 떨림판과: 상기 떨림판의 저면에 고정된 보이

스 코일과: 수직으로 착자된 마그네트와: 상기 마그네트에 부착되어 자기회로를 형성하는 어퍼 플레이트와: 상기 마그네트와 함께 자기회로를 형성하는 요크와: 상기 요크와 함께 진동체를 구성하는 웨이트와: 상기 케이스의 홈에 고정되며 절곡부를 구비한 판 스프링 및 그릴 상면에 설치되어 자계내에 형성된 자속을 이용하여 진동을 발생시키는 진동발생용 코일로 구성된다.

<30> 이하 첨부도면을 통하여 본 발명의 실시 예에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<31> 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 다기능 액츄에이터는 내면에 공간을 가지고 있으며 내측에 홈을 마련한 케이스(108)와: 상기 케이스의 상단부에 외측단부가 고정되는 음향 발생용 떨림판(101)과: 상기 떨림판의 하단에 고정된 보이스 코일(102)과: 수직으로 착자된 마그네트(104)와: 상기 마그네트에 부착되어 자계를 형성하는 어퍼 플레이트(103)와: 상기 마그네트와 함께 자계를 형성하는 요크(105)와: 상기 요크와 함께 진동체를 구성하는 웨이트(106)와: 상기 케이스의 홈에 고정되며 절곡부를 구비한 스파이럴 형상의 판 스프링(107, 109) 및 상기 케이스(108)내에 설치되어 자계내에 형성된 자속을 이용하여 진동을 발생시키는 진동발생용 코일(110)로 구성된다.

<32> 특히 본 발명에서는 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 판 스프링의 스파이럴 형상 외측에 절곡부가 구비된 것을 바람직한 실시 예로 나타내고 있는데 이는 탄성력을 주로 발휘하는 부분에 절곡을 가함으로써 상기 모우먼트에 전달될 수 있도록 하기 위함이다.



<33> 또한, 본 발명의 스프링은 원주방향으로 절곡부가 구비된 것을 특징으로 하고 있는데 이것 또한 상기 모우먼트에 효과적으로 견딜 수 있도록 하기 위함이다. 상기와 같은 스프링의 절곡부는 적어도 1개 이상 구비될 수 있으며 경우에 따라서는 스파이럴 형상을 한 상기 스프링의 원주방향을 따라 복수개 설치하는 것도 가능하다.

<34> 도 5는 상기 스프링의 절곡부가 하나 존재하는 경우를 나타내며 도 6은 상기 스프링의 절곡부가 두 개 존재하는 경우를 나타낸다.

<35> 도 4는 본 발명에 따른 실시 예의 하나로서 상기 판 스프링이 상하 한 쌍 존재하는 다기능 액츄에이터를 나타내고 있지만, 도 7은 본 발명의 다른 실시 예로서 상기 판 스프링이 한 개 존재하는 다기능 액츄에이터를 나타내고 있는데 이 경우 상기 판 스프링 상의 절곡부는 양자 모두 도 5 또는 도 6에 도시된 바와 같은 구조를 나타내고 있다. 즉, 상기 스프링의 스파이럴 형상 외측에서 탄성력을 발휘하는 부분(본 발명에서는 이를 탄성부라고 칭하기로 하며 스프링의 발이라고도 함)에 원주방향으로 상기 절곡부를 하나 또는 복수 개 설치하게 된다.

<36> 이하 본 발명의 실시 예에 대한 동작을 도 4를 통하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<37> 통상 외부로부터 리드선(미도시)을 통해 어퍼플레이트(103), 수직으로 착자되는 마그네트(104) 및 요크(105)로 이루어진 자계 내의 보이스 코일(102)에 고주파인 교류전류가 인가되면 전자기력이 발생하게 되고, 발생하는 전자기력에 의해 보이스 코일(102)이 상, 하 운동하고, 이때 보이스 코일(102)의 일단이 부착된 펄럼판(101)이 미세하게 진동하면서 음향이 발생하는 것이다.



- <38> 또한, 케이스(108)의 하부의 그릴(111) 상면에 위치한 진동발생용 코일(110)에 교류전류를 인가시키게 되면 상기 마그네트(104) 및 요크(105)로 이루어진 자계에서 누설되는 자속에 의해 인력 및 척력이 발생되어 웨이트(106)를 포함한 진동질량이 진동하게 되고 이러한 진동이 상하에 각각 연결된 판 스프링(107, 109)에 의하여 케이스(108)로 전달된다.
- <39> 상기와 같은 다기능 액츄에이터에서 질량과 스프링 상수의 영향을 받는 진동특성이 갑자기 가해진 외부의 충격이나 압력에 의해 변화하지 않도록 하기 위하여 본 발명의 실시 예는 상기 판 스프링 면에 절곡부를 구비하게 되는데 이로 인해 원주방향의 회전 모우멘트(M)가 발생하여도 이에 저항할 수 있게 되어, 상기 판 스프링은 낙하시의 충격에도 견딜 수 있게 된다.
- <40> 상술한 바와 같이 상기 판 스프링의 스파이럴 형상 외측의 탄성부에 존재하는 절곡부의 작용에 의해 탄성력이 발휘됨으로써 스프링의 회전 모우멘트(M)에 의한 변형이 방지되는데 이는 다음과 같은 일반적인 외팔보의 단순 모델링에 의한 실험을 통하여 알 수 있다. 본 발명의 액츄에이터에서의 회전 모우멘트는 스프링 단부에 외력(P)으로서 작용하게 되며 분해하면 수평성분의 수평력 P_x 와 수직력 P_y 로 나타낼 수 있으므로 이를 모델링하면 도 8 및 9와 같이 나타낼 수 있다. 도 8은 종래 구조의 판 스프링을 모델링한 것으로서 외력(P)에 의해 상기 외팔보에 처짐량(δ)이 발생하게 된다. 반면 도 9와 같이 스프링에 절곡부를 줄 경우에는 스프링의 강성이 증가하기 때문에, 다음의 수학식에 의해 표현되는 처짐량(δ)이 줄어들게 됨을 알 수 있다.



<41>

$$\delta = P \frac{l^3}{3EI}$$

(수학식1)

<42>

여기서 P는 외력, l 은 외팔보의 길이, E는 영률, I는 단면의 관성능률을 나타내는 것으로서, 상기 $\frac{l^3}{3EI}$ 는 통상 표현되는 스프링의 강성을 나타내는 상수 k와 역비례하는 물리적 의미를 갖는다.

<43>

따라서 상기와 같이 표현되는 수학식 1에 의해 본 발명의 판 스프링은 상기 스프링의 강성과 역비례하는 $\frac{l^3}{3EI}$ 중에서 단면의 관성능률(I)이 증가하게 되어 결국 강성이 증가하게 되고 이로 인해 처짐량(δ)이 줄어들게 되며 이는 결국 스프링의 변형 방지로 연결된다.

<44>

본 발명에서 상기 절곡부의 형상은 다양한 형태로 구현 가능하다. 예를 들면, 상기 절곡부가 도 9의 x축 및 y축이 형성하는 평면에서 나타내는 곡선을 f(x)라 할 때, 상기 절곡부의 곡선함수 f(x)는 임의의 x축상의 좌표 x_0 을 경계로 하여 좌우대칭이 되는 것이 일반적이며 상기 임의의 x축상의 좌표 x_0 에서의 도함수 $f'(x_0)$ 가 0이 되지 않는 연속함수이거나 아니면 그 도함수 $f'(x_0)$ 가 0이 되는 불연속함수의 형태로 실시되는 것이 가능하다.

<45>

따라서 본 발명에서는 상기 절곡부의 도함수 $f'(x_0)$ 가 0이 되지 않는 연속함수인 도 10과 같은 물결무늬의 sin함수이거나, 그 도함수 $f'(x_0)$ 가 0이 되는 도 11과 같이 나타낼 수 있는 뾰족한 형상의 절곡부를 갖는 함수로 나타나게 구현 가능하다.

<46>

또한, 상기 절곡부는 스파이럴 형상의 판 스프링의 원주외측이 반경방향으로 절곡되며 절곡된 부위 및 인접한 좌우 양단에서의 형상이 완만하게 형성되거



나 완만하지 않은 직선형태로 나타나게 되는 것을 특징으로 하는 도 12 및 13과 같은 형상의 구현도 가능하다. 도 12 및 13은 각각 상기 절곡부의 형상이 완만하게 형성되거나 완만하지 않은 직선형태로 나타나게 되는 것을 나타내고 있다.

<47> 상술한 바와 같이 동일 평면상에 형성되는 굽힘에 의한 벤딩부 뿐만 아니라, 마치 뱀비우스의 띠와 같이, 상부로 향하는 스프링 면이 상기 탄성부를 경계로 하여 비틀림으로써, 상기 면이 향하는 방향이 변화되도록 형성되는 트위스팅부를 구비한 스프링의 구현도 가능하다. 특히 트위스팅부에 의할 경우 도 9에 도시된 z 방향으로의 힘도 흡수할 수 있는 보다 안정적인 스프링의 역할을 기대할 수 있다.

<48> 도 14는 본 발명에 의한 트위스팅부 절곡부를 나타낸다.

<49> 본 발명을 구현함에 있어 상술한 구조는 단지 하나의 실시 예에 불과한 것으로서 본 발명의 특허청구범위에 기재된 발명의 영역과 기본적인 사상으로부터 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다른 형태의 장치들이 제안될 수 있음을 밝혀두고자 한다.

【발명의 효과】

<50> 다기능 액츄에이터에 외부로부터 갑작스런 충격이나 압력에 대하여 내부의 판스프링의 신뢰성 저하를 방지하고 진동특성을 유지할 수 있는 구조를 제공함으로써 이동통신 단말기에 사용되는 액츄에이터의 신뢰성을 향상시킨다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

내면에 공간을 가지고 있으며 내측에 홈을 마련한 케이스와:

상기 케이스의 상단부에 외측단부가 고정되는 음향 발생용 떨림판과:

상기 떨림판의 저면에 고정된 보이스 코일과:

수직으로 착자된 마그네트와:

상기 마그네트에 부착되어 자기회로를 형성하는 어퍼 플레이트와:

상기 마그네트와 함께 자기회로를 형성하는 요크와:

상기 요크와 함께 진동체를 구성하는 웨이트와:

상기 케이스의 홈에 고정되며 절곡부를 구비한 판 스프링 및

상기 케이스 내에 설치되며 자계내에 형성된 자속을 이용하여 진동을 발생시키는 진동발생용 코일로 구성되는 다기능 액츄에이터.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 판 스프링은 상하 한 쌍으로 존재하며, 둘 중 적어도 하나의 스프링에 절곡부를 구비한 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 판 스프링은 하나 존재하는 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.



【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 판 스프링의 탄성부에 절곡부가 구비된 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 판 스프링의 원주방향으로 절곡부가 구비된 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 판 스프링의 절곡부가 복수 개 구비된 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 상기 판 스프링의 절곡부는 굽힘에 의한 벤딩부인 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 상기 판 스프링의 절곡부는 비틀림에 의한 트위스팅부인 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.

【청구항 9】

제 7 항에 있어서, 상기 판 스프링의 벤딩부는 그 형상이 물결무늬인 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.



1020010049519



출력 일자: 2001/9/13

【청구항 10】

제 7 항에 있어서, 상기 판 스프링의 벤딩부는 임의의 한점을 기준으로 대칭을 이루며 상기 대칭점에서 벤딩부가 나타내는 곡선의 도함수가 0이 되는 불연속함수의 형태로 된 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.

【청구항 11】

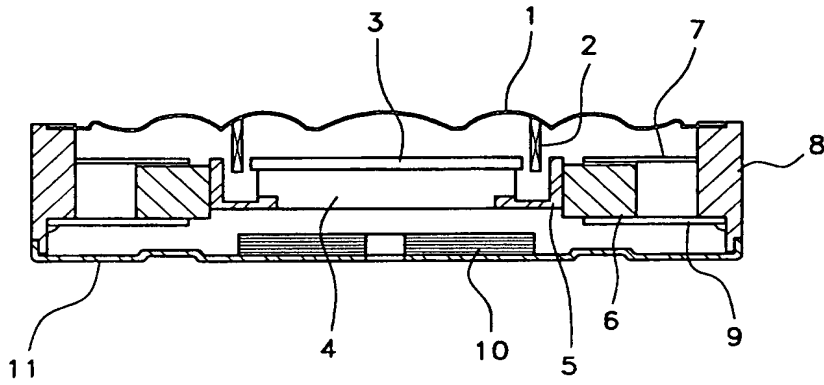
제 7 항에 있어서, 상기 판 스프링의 벤딩부는 스파이럴 형상의 판 스프링의 원주외측이 반경방향으로 절곡되며 절곡된 부위 및 인접한 좌우 양단에서의 형상이 완만하게 형성된 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.

【청구항 12】

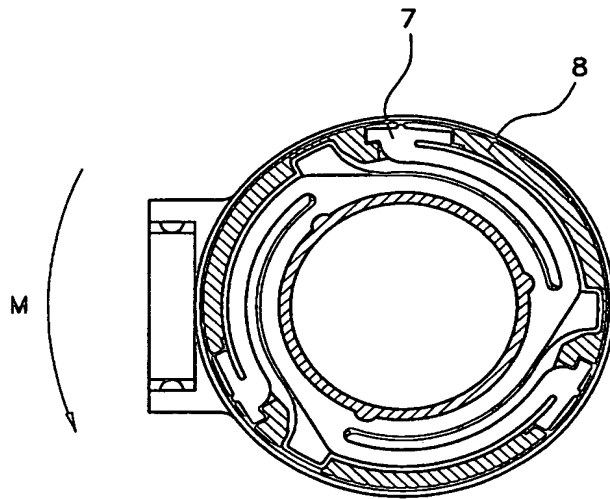
제 7 항에 있어서, 상기 판 스프링의 벤딩부는 스파이럴 형상의 판 스프링의 원주외측이 반경방향으로 절곡되며 절곡된 부위 및 인접한 좌우 양단에서의 형상이 직선으로 나타나게 되는 것을 특징으로 하는 다기능 액츄에이터.

【도면】

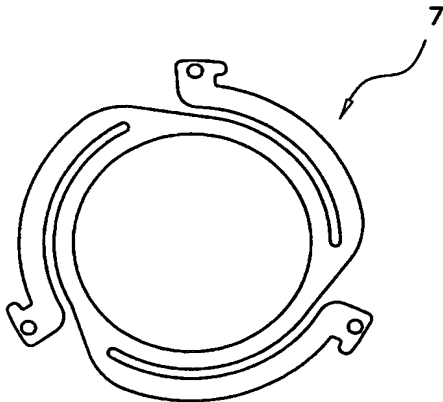
【도 1】



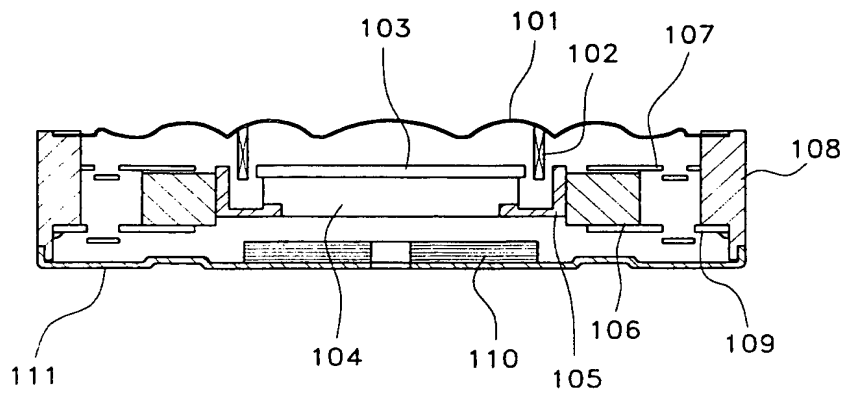
【도 2】



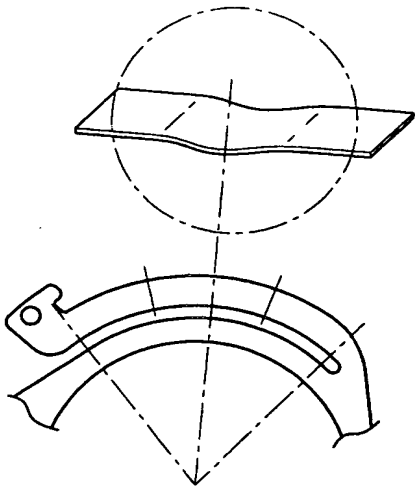
【도 3】



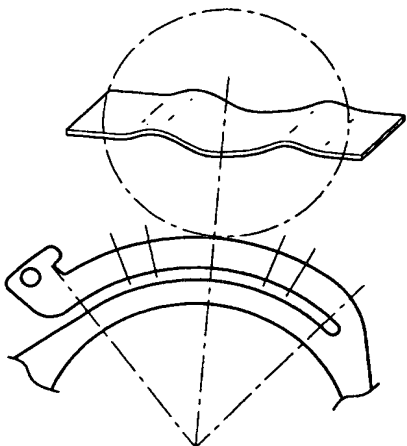
【도 4】



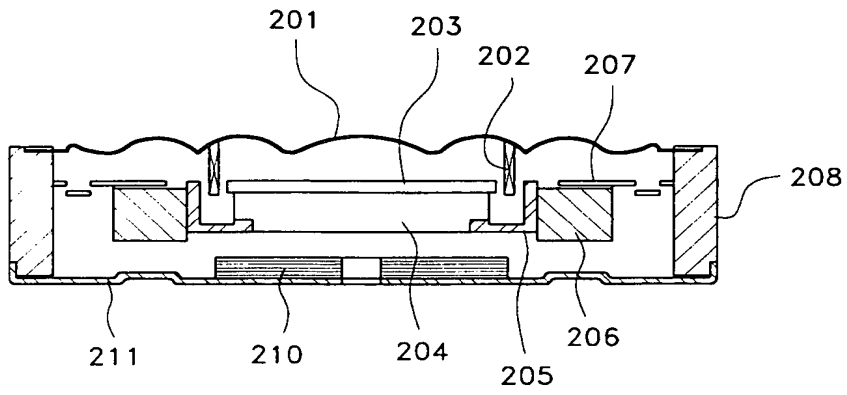
【도 5】



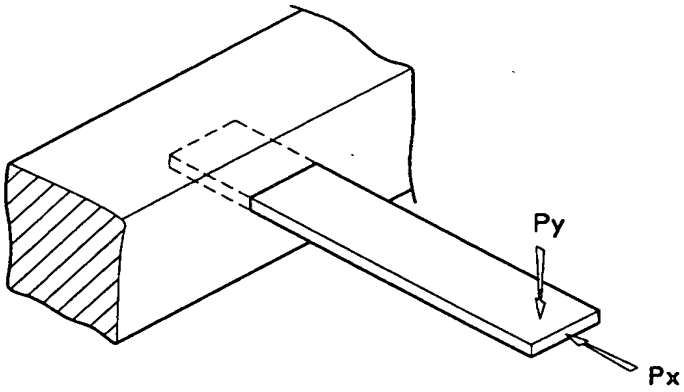
【도 6】



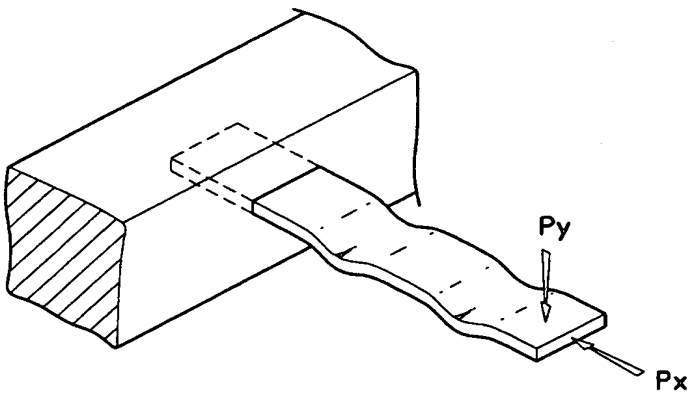
【도 7】



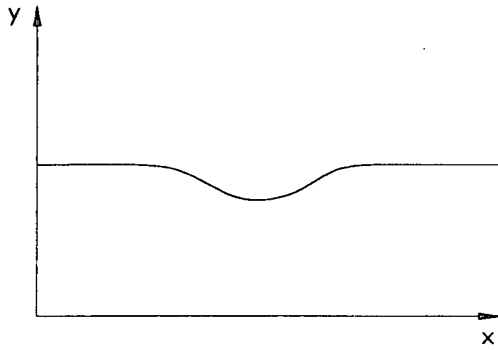
【도 8】



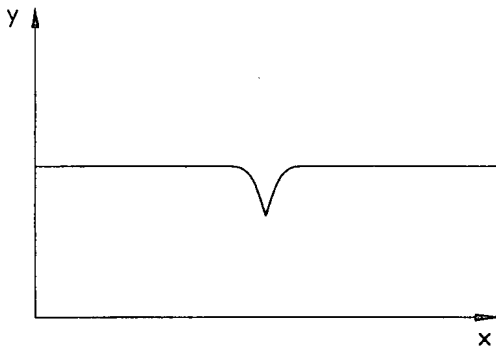
【도 9】



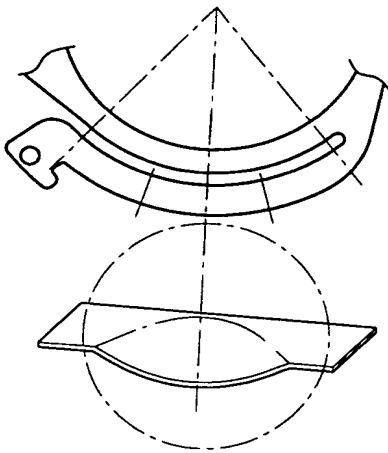
【도 10】



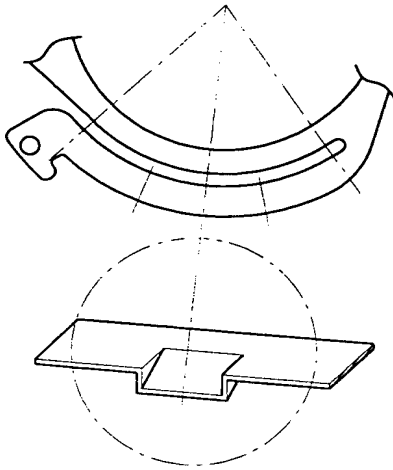
【도 11】



【도 12】



【도 13】



【도 14】

